

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 3307 170 C2

51 Int. Cl. 4:
B23 D 61/00
B 23 D 61/04
B 23 D 61/14

21 Aktenzeichen: P 33 07 170.5-14
22 Anmeldetag: 1. 3. 83
43 Offenlegungstag: 6. 9. 84
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 8. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Wilhelm H. Kullmann WIKUS-Sägenfabrik, 3509
Spangenberg, DE

74 Vertreter:

Bibrach, R., Dipl.-Ing.; Rehberg, E., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anw.; Bibrach-Brandis, M., Rechtsanw., 3400
Göttingen

72 Erfinder:

Kullmann, Jörg; Kullmann, Rolf, 3509 Spangenberg,
DE

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 33 00 791
US 27 20 229
EP-PS 9 036

DE 29 33179 A1 der internationalen Anmeldung
WO 79/00498;
JP Sho 57-138522;

54 Sägeblatt und Verfahren zu seiner Herstellung

DE 3307170 C2

DE 3307170 C2

Patentansprüche:

1. Sägeblatt mit einem Grundkörper aus insbesondere Federstahl, der entlang einer Kante durch je einen Spanraum getrennte und je einen Zahnrücken bildende, aus Schneidstoff-Platten bestehende Zähne aufweist, die hinsichtlich ihrer Bedeutung und/oder hinsichtlich des eingesetzten Materials gleichartig sind, eine Schneidkante und eine Spanfläche besitzen und an den Sitzen an Vorsprüngen des Grundkörpers befestigt sind, wobei die Zähne mit von Zahn zu Zahn oder Zahngruppe zu Zahngruppe variierenden Teilungen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sitze (4) gleichartiger Zähne mit von Zahn zu Zahn oder von Zahngruppe zu Zahngruppe variierenden Sitzwinkeln (α) vorgesehen sind, und daß an den Sitzen dieser gleichartigen Zähne die Schneidstoff-Platten (6, 6') so befestigt sind, daß sich variierende positive und/oder negative Wirkspanwinkel (γ) an den Schneidstoff-Platten (6, 6') ergeben.

2. Sägeblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als variierende Wirkspanwinkel innerhalb einer Wirkspanwinkelreihe positive und/oder negative Wirkspanwinkel vorgesehen sind.

3. Sägeblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkelreihe mit der Anzahl der unterschiedlichen Teilung in einer Teilungsfolge übereinstimmt.

4. Sägeblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkelreihe kleiner als die Anzahl der unterschiedlichen Teilungen in einer Teilungsfolge ist.

5. Sägeblatt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkelreihe größer als die Anzahl der unterschiedlichen Teilungen in einer Teilungsfolge ist.

6. Sägeblatt mit einem Grundkörper aus insbesondere Federstahl, der entlang einer Kante durch je einen Spanraum getrennte und einen Zahnrücken bildende, aus Schneidstoff-Platten bestehende Zähne aufweist, die hinsichtlich ihrer Bedeutung und/oder hinsichtlich des eingesetzten Materials gleichartig sind, eine Schneidkante und eine Spanfläche besitzen und an den Sitzen an Vorsprüngen des Grundkörpers befestigt sind, wobei die Zähne mit von Zahn zu Zahn oder Zahngruppe zu Zahngruppe variierenden Teilungen und die Sitze gleichartiger Zähne mit von Zahn zu Zahn oder von Zahngruppe zu Zahngruppe gleichen Sitzwinkeln (α) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß an den Sitzen dieser gleichartigen Zähne hinsichtlich des Spanwinkels (β) ungleiche Schneidstoff-Platten so befestigt sind, daß sich variierende positive und/oder negative Wirkspanwinkel (γ) an den Schneidstoff-Platten ergeben.

7. Verfahren zur Herstellung eines Sägeblattes nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) mit von Zahn zu Zahn oder von Zahngruppe zu Zahngruppe variierend geneigten Sitzen (4) gleichartiger Zähne an den Vorsprüngen (3) hergestellt wird, und daß die Schneidstoff-Platten (6, 6') mit variierenden positiven und/oder negativen Wirkspanwinkeln (γ) an den Sitzen

(4) so befestigt werden, daß ein Nachschleifen der Wirkspanwinkel (γ) entfällt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sitze (4) an den Vorsprüngen (3) für die Schneidstoff-Platten (6, 6') zur Variation des Wirkspanwinkels durch Fräsen und/oder Schleifen in Verbindung mit einem Preß-Stauchvorgang hergestellt werden.

9. Verfahren zur Herstellung eines Sägeblattes nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß hinsichtlich des Wirkspanwinkels (β) ungleiche Schneidstoff-Platten mit variierenden positiven und/oder negativen Wirkspanwinkeln (γ) an den Sitzen so befestigt werden, daß ein Nachschleifen der Wirkspanwinkel (γ) entfällt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sägeblatt mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Die Erfindung betrifft weiterhin Herstellverfahren für derartige Sägeblätter.

Ein Sägeblatt der eingangs beschriebenen Art, also mit Schneidstoff-Platten bestückt, ist aus der DE-29 33 179 A1 bekannt. Dabei ist von Zahn zu Zahn eine variierende Teilung vorgesehen. Die Zähne gleicher Art sind zu Zahngruppen zusammengefaßt, die sich wiederholen. Durch die verschiedenen Abstände zwischen den Zähnen wird eine starke Verringerung der Schwingungen und ein sehr niedriger Lärmpegel angestrebt. Sämtliche Zähne, seien es die mit Schneidstoff-Platten bestückten Zähne eines Kreissägeblatts oder auch die gefrästen Zähne eines Bandsägeblatts, weisen einen gleichen Wirkspanwinkel auf.

Die EP-PS 9 036 zeigt ein gefrästes und geschränktes Bandsägeblatt, bei dem zum Zwecke einer verbesserten Schnittgeschwindigkeit und eines im wesentlichen vibrationsfreien Laufs während des Einsatzes Zahngruppen aus hinsichtlich ihrer Bedeutung und hinsichtlich des eingesetzten Materials gleichartigen Zähnen gebildet sind, wobei die einzelnen Zähne einer Zahngruppe sich voneinander unterscheiden, und zwar nicht nur in der Größe, in der Teilung und im Schränkungswinkel, sondern auch im Wirkspanwinkel. Die Schränkung der Zähne ist dabei so getroffen, daß die seitlichen Zahnspitzen in einer parallelen Ebene zu der Erstreckung des Bands liegen. Auch die Einscheiftiefe zwischen den Zähnen variiert. Die Herstellung jeweils unterschiedlicher Zähne einer Zahngruppe erscheint insoweit mit vertretbarem Aufwand möglich, als die Zähne aus dem Material des Bands herausgefräst werden. Dabei lassen sich variierende Teilungen und variierende Wirkspanwinkel relativ einfach verwirklichen. Als zusätzlicher Arbeitsgang kommt dann noch die unterschiedliche Schränkung hinzu, die die Herstellung insoweit aufwendiger macht. Die Standzeit eines solchen Bandsägeblatts richtet sich nach dem verwendeten Material desselben. Standzeiten, wie sie bei Verwendung von hartmetallbestückten Kreissägeblättern möglich sind, werden damit nicht erreicht.

Die US-PS 27 20 229 zeigt ein Kreissägeblatt mit einem Grundkörper, der entlang des Umfangs durch je einen Spanraum getrennte und je einen Zahnrücken bildende Zähne aufweist. Jeder Zahn besteht aus einem Vorsprung, in den ein Sitz eingearbeitet ist, der mit einem Hartmetallstück bestückt ist. Die Zähne sind mit übereinstimmender Entfernung voneinander über den

Umfang verteilt angeordnet, besitzen also gleiche Teilung. Es sind hier zwei hinsichtlich ihrer Bedeutung, ungleiche Arten von Zähnen jeweils abwechselnd vorgesehen, die üblicherweise als Vor- und Nachschneider bezeichnet werden. Die Vor- und Nachschneider sind ähnlich ausgebildet und differieren ansonsten nur in der üblichen Form des Vor- und Nachschneiders. Die Sitze an den Vorsprüngen für die Vor- und die Nachschneider sind unterschiedlich ausgebildet, jedoch sind sämtliche Sitze für die Vorschneider oder für die Nachschneider identisch. Vor- und Nachschneider besitzen positiven Wirkspanwinkel. An einigen Stellen des Umfangs des Kreissägeblatts sind Seitenschneider etwa auf halber Teilung zwischen einem Vor- und einem Nachschneider eingeschoben. Der Seitenschneider ist kürzer ausgebildet als die Vor- und Nachschneider, besitzt jedoch eine größere Zahnbreite, so daß durch ihn ein sauberer begrenzter Schnitt entsteht, der eine Nachbehandlung der geschnittenen Oberfläche vielfach entbehrlich erscheinen läßt. Die Seitenschneider besitzen einen negativen Wirkspanwinkel, was sich jedoch nur hinsichtlich seiner seitlichen Schneidflächen auswirkt.

Die japanische Offenlegungsschrift Sho 57-1 38 522 zeigt ein Kreissägeblatt mit zwei Arten von Zähnen. Die eine Art der Zähne ist diamantbestückt. Der Wirkspanwinkel dieser diamantbestückten Zähne kann je nach der Ausbildung des Kreissägeblatts im einzelnen einen Wert von Null oder auch einen negativen Wert aufweisen. Die andere Art der Zähne besteht aus Schnellstahl oder ist hartmetallbestückt. Der Wirkspanwinkel dieser zweiten Art von Zähnen kann Null sein oder einen positiven Wert aufweisen. Die diamantbestückten Zähne stehen in einem bestimmten Verhältnis zu den hartmetallbestückten Zähnen, beispielsweise im Verhältnis 1/3 oder 2/3. Die diamantbestückten Zähne können mit Hartmetallplatten unterfüttert sein. Der Wirkspanwinkel dieser Zähne wird vorzugsweise negativ gewählt, um ein Ausbrechen der Diamantspitzen zu verhindern und die Lebensdauer anzuheben. Die beiden Arten der Zähne werden mit einem guten Schliff versehen. Auch das Nachschleifen der Zähne ist möglich. Dies geschieht vorzugsweise nicht an der Schneidfläche, sondern an der Freifläche. Je größer der negative Wert des Spanwinkels der diamantbestückten Zähne ist, je größer kann die Anzahl der Nachschleifbearbeitungen an der Schneide sein, ohne daß damit die Lötstelle der Hartmetall-Unterfütterung des diamantbesetzten Zahns zu klein wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sägeblatt der eingangs beschriebenen Art, also mit Schneidstoff-Platten bestückt, so weiterzubilden, daß im Zerspanungsprozeß mit dem Sägeblatt, also beim Sägen, die durch die Ausbildung des Sägeblatts festgelegten Frequenzen so beeinflußt werden, daß eine Resonanz mit gleichgelagerten Frequenzen des Systems Maschine-Werkzeug-Werkstück möglichst vermieden wird und sich trotzdem ein solches Sägeblatt mit vertretbarem Aufwand herstellen läßt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Sitze gleichartiger Zähne mit von Zahn zu Zahn oder von Zahngruppe zu Zahngruppe variierenden Sitzwinkeln vorgesehen sind, und daß an den Sitzen dieser gleichartigen Zähne die Schneidstoff-Platten so befestigt sind, daß sich variierende positive und/oder negative Wirkspanwinkel an den Schneidstoff-Platten ergeben.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, möglichst unterschiedliche Bedingungen beim Sägen an den ein-

zelnen Schneidstoff-Platten zu schaffen, damit möglichst umfassend gleichgelagerte Frequenzen, die miteinander in dem Zerspanungsprozeß in für diesen schädliche bzw. diesen negativ beeinflussende Resonanzen treten können, zu vermeiden. Die Teilung bestimmt im wesentlichen die zeitliche Aufeinanderfolge des Auftreffens der Schneidkräfte beim Eindringen der Schneidstoff-Platten in den zu schneidenden Werkstoff. Der Wirkspanwinkel beeinflusst wesentlich die Größe der auftretenden Schnittkräfte, ihre Richtung sowie die Beanspruchung der Verbindung zwischen den Schneidstoff-Platten und den Vorsprüngen am Grundkörper. Überraschenderweise hat es sich gezeigt, daß durch die Kombination von variierender Teilung und variierendem Wirkspanwinkel — obwohl noch eine Reihe weiterer Größen für das Auftreten gleichgelagerter Frequenzen bestimmend sind, ausreicht, um im Sinne der gestellten Aufgabe zu einem verfahrensoptimal Arbeiten bei höchsten Standleistungen, also Quadratmeter Schnittfläche pro Band bzw. Blattlänge und hoher spezifischer Schneidleistung zu kommen. Diese Eigenschaften des erfindungsgemäßen Sägeblatts wirken sich besonders beim Schneiden schwer zerspanbarer Werkstoffe, wie höher und hochlegierte Stähle, Steine, Glasverbindungen usw. aus, kommen aber auch bei unlegierten, kohlenstoffarmen Stählen, die wegen ihrer geringen Eigendämpfungseigenschaften stark zu Resonanzen mit Frequenzen des Systems Maschine-Werkzeug-Werkstück neigen, zu besonderer Bedeutung. Unter der Teilung wird der Abstand von Zahnbrust zu Zahnbrust verstanden, der je nach Ausführungsform auch an verschiedenen geeigneten Stellen zu messen bzw. festzulegen ist. Sofern die Schneidkante senkrecht zur Bewegungsrichtung der Schneidstoff-Platten im Schnittpalt angeordnet sind, wird die Teilung durch den gegenseitigen Abstand zweier aufeinanderfolgender Schneidkanten bestimmt. Ist die Schneidkante dagegen schräg zur Bewegungsrichtung der Schneidstoff-Platten angeordnet, ergibt sich eine Zahnspitze, wobei die seitliche Projektion der Zahnspitzen benachbarter Schneidstoff-Platten die jeweilige Teilung festlegt. Ähnliches gilt dann, wenn die Schneidstoff-Platten als Vor- und Nachschneider ausgebildet und angeordnet sind. Es werden also hier Teilungsfolgen aus jeweils unterschiedlichen aufeinanderfolgenden Teilungen geschaffen, die immer wiederkehrend am Sägeblatt vorgesehen sein können. Es ist aber auch möglich, hier eine sehr große Folge von Teilungen zu schaffen, so daß innerhalb begrenzter Abmessungen des Sägeblatts eine Gesetzmäßigkeit nicht mehr feststellbar ist. Wesentlich ist jedoch, nicht nur die Teilung zu variieren, sondern in Kombination damit auch den Wirkspanwinkel. Dieser beeinflusst in der Kombination nicht nur Größe und Richtung der entstehenden Schnittkräfte, sondern auch nachhaltig die Spanschuppenbildung in ihrer Bildungsfrequenz. Die Ausbildung im einzelnen kann dabei so getroffen sein, daß Folgen unterschiedlicher Wirkspanwinkel gebildet sind, wobei die Anzahl der einzelnen unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Folge nicht unbedingt mit der Anzahl der Teilungen in einer Teilungsfolge übereinstimmen muß.

Es kann die Kombination einer variierenden Teilung und/oder eines variierenden Wirkspanwinkel von Zahn zu Zahn sich ändernd vorgesehen sein. Auf diese Weise wird selbst die einfache Wiederholung gleicher Bedingungen im Bereich zweier aufeinanderfolgender Zähne bzw. Schneidstoff-Platten vermieden.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung des Säge-

blatts können auch all jene Vorteile genutzt werden, die an sich schon gegeben sind, wenn ein Sägeblatt mit Schneidstoff-Platten bestückt wird: Die Schneidstoff-Platten können unabhängig von dem Material des Grundkörpers ganz oder weitgehend fertig bearbeitet werden, worauf erst dann die Befestigung der Schneidstoff-Platten am Grundkörper erfolgt. Dabei bleibt das Material des Grundkörpers zäh und duktil, wird also durch einen sonst erforderlichen Härtvorgang nicht mehr negativ beeinflusst. Die Schneidstoff-Platten können auch auf allen Seiten im Sinne der erforderlichen Freischliffe bearbeitet werden, so daß lediglich ihre Befestigung an den Vorsprüngen des Grundkörpers erforderlich ist. Diese Befestigung kann durch Löten, Schweißen oder auch durch Kleben erfolgen, wobei der letztgenannte Verfahrensschritt den besonderen Vorteil bietet, daß er in kaltem oder quasi kaltem, den Werkstoff von Träger und Schneidstoff-Platte nicht beeinflussendem Zustand ausgeführt werden kann.

Als variierende Wirkspanwinkel innerhalb einer Wirkspanwinkelreihe können positive und/oder negative Wirkspanwinkel vorgesehen sein. Variiert man im Bereich der positiven Wirkspanwinkel, dann entsteht ein Sägeblatt mit hoher Schneidfreudigkeit. Negative Wirkspanwinkel ergeben hohe Festigkeit. Mit einer Erstreckung der variierenden Wirkspanwinkel über beide angegebenen Bereiche erhält man ein besonders vielseitig einsetzbares Sägeblatt.

Die Anzahl der unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkelreihe kann mit der Anzahl der unterschiedlichen Teilungen in einer Teilungsfolge übereinstimmen. Damit wird zwar eine gewisse Regelmäßigkeit erzielt; diese ist jedoch im Sinne einer einfachen Herstellbarkeit vorteilhaft. Außerdem kann die Anzahl der Teilungen und Wirkspanwinkel relativ groß gewählt werden. So ist es auch möglich, die Anzahl der unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkelreihe kleiner oder größer als die Anzahl der unterschiedlichen Teilungen in einer Teilungsfolge zu wählen. Je nach der Ausbildung entsteht ein einfach herstellbares Sägeblatt, welches für einen großen Bereich von Werkstückabmessungen eingesetzt werden kann. Andererseits entsteht ein universelles anwendbares Sägeblatt mit stabilem Schneidverhalten. Eine Teilungsfolge kann dabei durch die Breite des Fräsers für die Vorsprünge bzw. die Spanräume festgelegt sein.

Die Schneidstoff-Platten können aus Hartmetall, Schnellstahl, keramischem Schneidstoff o. dgl. bestehen. Der keramische Schneidstoff kann ein Ein- oder Mehrschicht-Schneidstoff sein. Die Schneidstoff-Platten können auch aus Schnellstahl bestehen. Dann erhält man ähnliche Eigenschaften wie bei einem Sägeblatt mit auf den Grundkörper aufgeschweißter Leiste aus Schnellstahl, jedoch sind die Materialverluste bei der Herstellung erheblich kleiner.

Es ist auch möglich, daß das Sägeblatt bekanntlich die Sitze gleichartiger Zähne mit von Zahn zu Zahn oder von Zahngruppe zu Zahngruppe gleichen Sitzwinkel aufweist und daß erfindungsgemäß an den Sitzen dieser gleichartigen Zähne hinsichtlich des Spanwinkels β ungleiche Schneidstoff-Platten so befestigt sind, daß sich variierende positive und/oder negative Wirkspanwinkel γ an den Schneidstoff-Platten ergeben. Die Sitze sind bei dieser Ausführungsform immer im gleichen Winkel angeordnet. Durch die Aufbringung unterschiedlicher Schneidstoff-Platten, bei denen also die Plattenburch nicht parallel zum Plattenrücken verläuft, werden die unterschiedlichen, variierenden Wirkspanwinkel er-

reicht. Vorteilhaft ist dabei, daß die Verbindungsstelle zwischen den Schneidstoff-Platten und den Sitzen immer in der gleichen Relativlage erscheint. Die Sitze können mit variierender oder gleicher Teilung am Grundkörper gebildet sein; nach der Befestigung der ungleichen Schneidstoff-Platten liegt auf jeden Fall eine variierende Teilung vor.

Ein Verfahren zur Herstellung eines Sägeblatts der angegebenen Art besteht erfindungsgemäß darin, daß der Grundkörper mit von Zahn zu Zahn oder von Zahngruppe zu Zahngruppe variierend geneigten Sitzen gleichartiger Zähne an den Vorsprüngen hergestellt wird, und daß die Schneidstoff-Platten mit variierenden positiven und/oder negativen Wirkspanwinkeln an den Sitzen so befestigt werden, daß ein Nachschleifen der Wirkspanwinkel entfällt. Bei diesem Herstellungsverfahren werden insbesondere gleiche Schneidstoff-Platten, bei denen also Brust zu Rücken parallel verlaufen, eingesetzt. Die unterschiedlichen Wirkspanwinkel ergeben sich somit allein schon durch die unterschiedlichen Sitzwinkel. Die variierende Teilung und die variierenden Wirkspanwinkel ergeben sich gleichsam automatisch, ohne daß eine Nacharbeit, beispielsweise durch Schleifen o. dgl. erforderlich ist. Es ist aber auch möglich, hier ungleiche Schneidstoff-Platten gezielt so einzusetzen, daß sich die variierenden Wirkspanwinkel aus den variierenden Sitzwinkeln und der hinsichtlich des Spanwinkels β variierenden Ausbildung der Schneidstoff-Platten ergeben.

Die Sitze an den Vorsprüngen für die Schneidstoff-Platten können zur Variation des Wirkspanwinkels durch Fräsen und/oder Schleifen in Verbindung mit einem Preß-Stauchvorgang hergestellt werden. Auch eine Schränkung der Vorsprünge ist nicht ausgeschlossen, obwohl im allgemeinen eine Schränkung nicht erforderlich ist und auch vermieden werden soll. Durch den Preß-Stauchvorgang tritt eine Kaltverfestigung des Materials des Grundkörpers an der Befestigungsstelle für die Schneidstoff-Platten auf. Gleichzeitig mit dieser Verfestigung kann auch die Sitzfläche breiter gestaucht werden, damit die Schneidstoff-Platte auf dieser so vergrößerten Fläche noch besser befestigt werden kann. Es ist freilich auch möglich, die Schneidstoff-Platten nach ihrer Befestigung an den Sitzen der Vorsprünge noch zu schleifen; ein solcher Schleifvorgang wird sich aber allenfalls auf eine Fertigbehandlung beziehen. Größere Formveränderungen sollen dabei nicht mehr auftreten.

Ein anderes Herstellungsverfahren besteht darin, daß der Grundkörper bekanntlich mit in gleicher Weise geneigten Sitzen an den Vorsprüngen hergestellt wird, und daß erfindungsgemäß hinsichtlich des Wirkspanwinkel ungleiche Schneidstoff-Platten mit variierenden positiven und/oder negativen Winkeln an den Sitzen so befestigt werden, daß ein Nachschleifen der Wirkspanwinkel entfällt. Hierbei wird die Variation der Wirkspanwinkel allein aufgrund der unterschiedlichen Ausbildung der Spanwinkel der Schneidstoff-Platten erreicht.

Die Erfindung wird anhand mehrerer Ausführungsbeispiele weiter beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine räumliche Darstellung der erfindungswesentlichen Teile eines Bandsägeblattes,

Fig. 2 eine Seitenansicht auf einen Teil eines Kreissägeblattes,

Fig. 3 eine Seitenansicht auf ein Sägeblatt mit variabler Teilung, variablem Sitzwinkel und gleich dicken Schneidstoff-Platten und

Fig. 4 eine Seitenansicht auf ein Sägeblatt mit variabler Teilung, konstantem Sitzwinkel und konischen, un-

terschiedlichen Schneidstoff-Platten.

Das in Fig. 1 dargestellte Bandsägeblatt besitzt einen Grundkörper 1, der insbesondere aus duktilem Federstahl gebildet ist. Entlang einer Kante des Bandes sind durch eingefräste Spanräume 2 Vorsprünge 3 gebildet, die auf ihrer Vorderseite je einen Sitz 4 und auf ihrer Rückseite einen Zahnrücken 5 bilden bzw. aufweisen. Jeder Sitz 4 besteht aus einer größeren, etwa vertikal bzw. geneigt angeordneten und einer dazu etwa rechtwinkligen Fläche. Die Neigung des Sitzes 4 gegenüber der Vertikalebene, bzw. der Normalebene zur Längsrichtung des Bandes, stellt den Sitzwinkel α dar. An den Sitzen 4 ist jeweils eine Schneidstoff-Platte 6, 6' befestigt. Die Schneidstoff-Platten 6, 6' besitzen einen Spanwinkel, der als Spanwinkel β bezeichnet ist. Da im Hinblick auf ihre Dicke über ihre vertikale Erstreckung konstante und gleich dicke Schneidstoff-Platten 6, 6' Verwendung finden, ist also $\beta = 0 = \text{const.}$ Der jeweilige Wirkspanwinkel γ ergibt sich aus $\gamma = \alpha + \beta$; hier als $\alpha = \gamma$ an jeder Einzelstelle. Die unterschiedlichen Wirkspanwinkel γ_1 bis γ_n zeigen an, daß die Wirkspanwinkel derart variiert vorgesehen sind, daß $\gamma_1 \neq \gamma_2, \gamma_2 \neq \gamma_3 \dots \gamma_{n-1} \neq \gamma_n$ ist. Dabei bedeutet n die Anzahl der unterschiedlichen Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkel-folge. Es versteht sich, daß mehrere gleichartige (oder auch ungleichartige) Wirkspanwinkelfolgen hintereinander an einem Band verwirklicht sein können. Die eingezeichneten Wirkspanwinkel γ_i sind mit den Sitzwinkeln α_i identisch, wenn — wie an dem Beispiel der Fig. 1 — Schneidstoff-Platten 6, 6' eingesetzt werden, die über ihre vertikale Erstreckung gleiche Materialdicke aufweisen, so daß die Zahnbrust 7 parallel zur jeweiligen Fläche des Sitzes 4 verläuft. Es versteht sich, daß es an sich auf den Wirk-Spanwinkel bzw. dessen Variation ankommt, so daß auch die Sitzwinkel α an den Sitzen durchaus übereinstimmend bzw. regelmäßig geformt sein könnten, wenn Schneidstoff-Platten 6, 6' Verwendung finden, die unterschiedlich geformt sind. Die Schneidstoff-Platten 6, 6' können so ausgebildet sein, wie dies Fig. 1 zeigt, nämlich als Vorschneider (Schneidstoff-Platten 6') und Nachschneider (Schneidstoff-Platten 6). Es müssen auch nicht unbedingt nur zwei Formen von Schneidstoff-Platten vorgesehen sein. Auch drei oder mehr Arten sind durchaus denkbar. In den Fig. 1 bis 3 sind jedoch gleich dicke Schneidstoff-Platten 6, 6' dargestellt, so daß der Sitzwinkel α des Sitzes 4 identisch mit dem Wirkspanwinkel γ der Schneidstoff-Platten ist. Die Befestigung der Schneidstoff-Platten 6, 6' an den Sitzen 4 der Vorsprünge 3 kann durch Schweißen, Hartlöten, Kleben usw. erfolgen.

Wesentlich ist, daß die Wirkspanwinkel variiert werden. Dies geschieht von Zahn zu Zahn bzw. Vorsprung 3 zu Vorsprung 3. In Kombination damit muß auch die Teilung t variiert werden. In Fig. 1 ist dies durch die verschieden großen Teilungen $t_1 \neq t_2, \text{ usw. } t_{n-1} \neq t_n$ angedeutet. Die Schneidkanten 8, 8' verlaufen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel quer zur Vorwärtsbewegung der Schneidstoff-Platten 6, 6' im Sägespalt, so daß die Teilung von Schneidkante 8 zu Schneidkante 8' zwischen jeweils zwei benachbarten Schneidstoff-Platten 6, 6' festgelegt wird. Die Schneidstoff-Platten 6 weisen gleichsam zwei Zahnspitzen und die Schneidstoff-Platte 6' eine Zahnspitze auf. Wenn die Schneidkanten 8 bzw. 8' schräg zur Bewegungsrichtung angeordnet sind, empfiehlt es sich, die Teilung durch die seitliche Projektion der Schneidkanten bzw. Schneidspitzen in eine Ebene festzulegen bzw. hierin zu messen.

Innerhalb eines Sägeblattes, insbesondere eines

Bandsägeblattes werden mehrere Folgen von unterschiedlichen Teilungen und mehreren Folgen von unterschiedlichen Wirkspanwinkeln miteinander kombiniert, wobei die Anzahl der Teilungen in der Teilungsfolge mit der Anzahl der Wirkspanwinkel in einer Wirkspanwinkel-folge durchaus nicht übereinstimmen muß. Zwecks vereinfachter Herstellung kann man aber eine Übereinstimmung wählen. Die Schneidstoff-Platten 6, 6' sind vorzugsweise auf allen Oberflächen fertig bearbeitet, so daß eine Nacharbeit nach ihrer Befestigung an den Vorsprüngen 3 nicht mehr erforderlich ist. Die Schneidstoff-Platten 6, 6' können selbstverständlich auch andere Abmessungen und Außenkonturen aufweisen als es anhand der Fig. 1 dargestellt ist. Es versteht sich aber, daß diese Schneidstoff-Platten 6, 6' in allen Fällen seitlich über die Breite des Grundkörpers 1 vorstehen, so daß Seitenfreiwinkel gebildet sind und eine Schränkung mit den damit verbundenen Nachteilen entfallen kann. Ebenso wird ein Spitzenfreiwinkel eingehalten.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Kreissägeblatt. Auch hier ist die Kombination von variierenden Wirkspanwinkeln mit variierender Teilung verwirklicht.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung anhand eines Bandsägeblattes dargestellt: Es finden beispielsweise als Vor- und Nachschneider ausgebildete Schneidstoff-Platten 6, 6' Verwendung, die über ihre Längserstreckung gleich dick ausgebildet sind, so daß ihre Vorderseite, nämlich die Zahnbrust 7 parallel zu ihrer Rückseite verläuft. Damit ist der Wirkwinkel der Schneidstoff-Platten $\beta = 0$. Die Sitze 4 sind in verschiedener Weise gefräst und/oder gestaucht, so daß also an den einzelnen Vorsprüngen 3 unterschiedliche Sitzwinkel α entstehen. Damit ergeben sich unterschiedliche Wirkspanwinkel γ , die mit den jeweiligen Sitzwinkeln α übereinstimmen, weil $\beta = 0$ ist. Auch hier ist selbstverständlich die Teilung t nicht konstant, sondern variierend ausgebildet. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, Schneidstoff-Platten 6, 6' oder auch nur Schneidstoff-Platten einer einzigen Sorte zu verwenden und trotzdem unterschiedliche Wirkspanwinkel bei unterschiedlicher Teilung zu erzielen.

Eine andere Ausführungsform eines Bandsägeblattes ist in Fig. 4 verdeutlicht. Hierbei wird bei variierender Teilung ein konstanter Sitzwinkel α , der beispielsweise 90° betragen kann angewendet. Die Schneidstoff-Platten 6, 6', 6'' besitzen jedoch Spanwinkel, die von 0 verschieden und $\neq \text{const.}$ sind. Auch auf diese Weise lassen sich variierende Wirkspanwinkel γ erzielen, die proportional zu dem jeweiligen Spanwinkel β jeder Schneidstoff-Platte sind.

- 1 = Grundkörper
- 2 = Spanraum
- 3 = Vorsprung
- 4 = Sitz
- 5 = Zahnrücken
- 6 = Schneidstoff-Platten
- 7 = Zahnbrust
- 8 = Schneidkante

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3

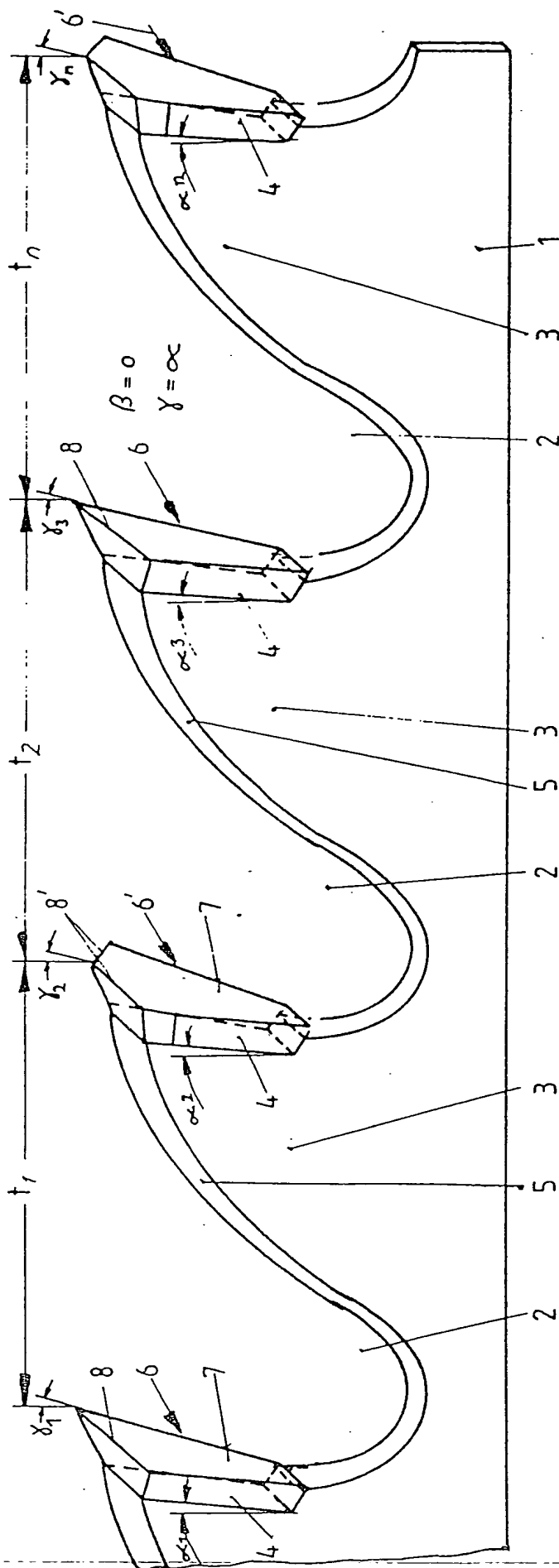


Fig. 1

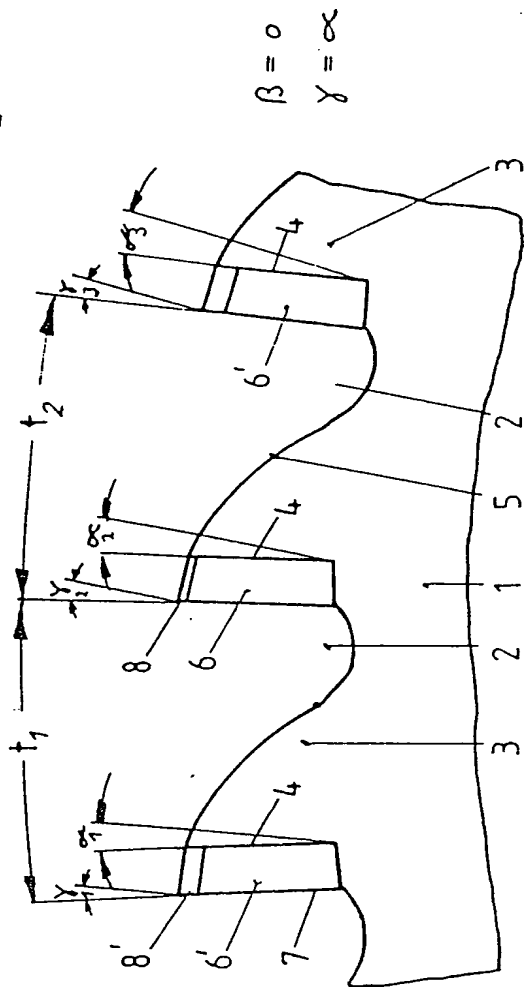


Fig. 2

2/3

